



## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ВИДЕОРОЛИКОВ ПО ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

(Самарский университет)

Распознавание эмоций широко применяется в различных сферах деятельности, включая управление отношениями с клиентами, маркетинговые исследования, идентификация мошенников и является актуальной задачей в современном мире. Кроме того, при помощи распознавания эмоций зрителя можно решать задачу классификаций видеороликов и предоставлять их пользователю по принципу схожести реакций на них. Но для этого нужно сначала решить такую подзадачу, как создание системы анализа видеороликов при помощи определения эмоций пользователя.

На данный момент существует множество систем анализа эмоций человека, в том числе с одним из таких можно ознакомиться на облачном сервисе Azure компании Microsoft[1]. В то же время, на данный момент не существует сервиса для анализа эмоциональной реакции в режиме реального времени при просмотре видеороликов. Именно поэтому мною было решено создать сервис для обработки реакций пользователя на видеоролики.

Для решения задачи определения эмоций и созданию системы на основе полученного решения мною были проделаны следующие шаги:

- 1) Внедрение нейронной сети для анализа эмоций человека в серверную часть системы;
- 2) Обучение нейросети;
- 3) Разработка клиентской части в виде мобильного приложения, занимающегося трансляцией видео и сбором данных;
- 4) Организация обмена данными между клиентом и сервером;
- 5) Отображение эмоций пользователя в режиме реального времени.

В качестве средства анализа эмоций пользователя мною была выбрана сверточная нейронная сеть[2], содержащая 4 остаточных глубоких отделимых свертки, где за каждой сверткой следует операция пакетной нормализации и функция активации ReLU. Последний слой применяет глобальный средний пул и функцию активации max-max для прогнозирования. С помощью данной нейронной сети можно разделить эмоции на следующие семь классов: «сердитый», «отвращение», «испуганный», «счастливый», «грустный», «удивленный», «нейтральный». Точность определения эмоций нейросетью составляет 66%. Полностью процесс обработки, включая модуль обнаружения лица OpenCV, классификацию полов и классификацию эмоций занимает  $0.22 \pm 0.0003$  мс на процессоре i5-4210M.

Архитектура нейронной сети представлена на рисунке 1:

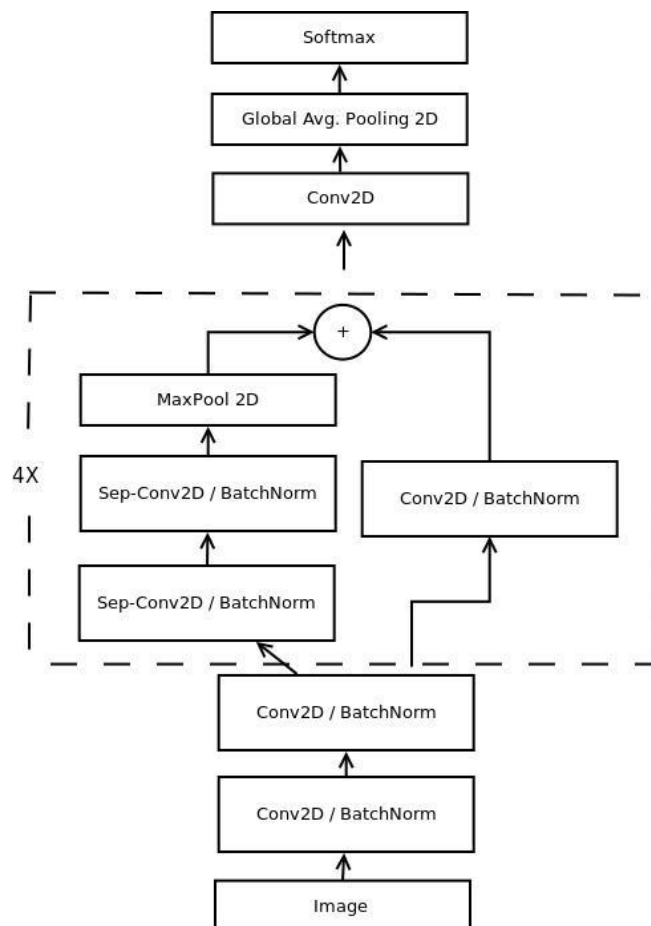


Рис. 1. Архитектура используемой сверточной нейронной сети

Обучение нейронной сети проходило при помощи обучающей выборки fer2013[3].

Клиентская часть системы была сделана в виде Android-приложения и написана на языке kotlin. У приложения имеется три интерфейса: вход, выбор видео из списка и просмотр видео, с использованием Youtube API. При просмотре видео отображается определенная сверточной нейронной сетью оценка эмоционально реакции человека в виде смайлика.

Примеры интерфейсов приведены на рисунке ниже:

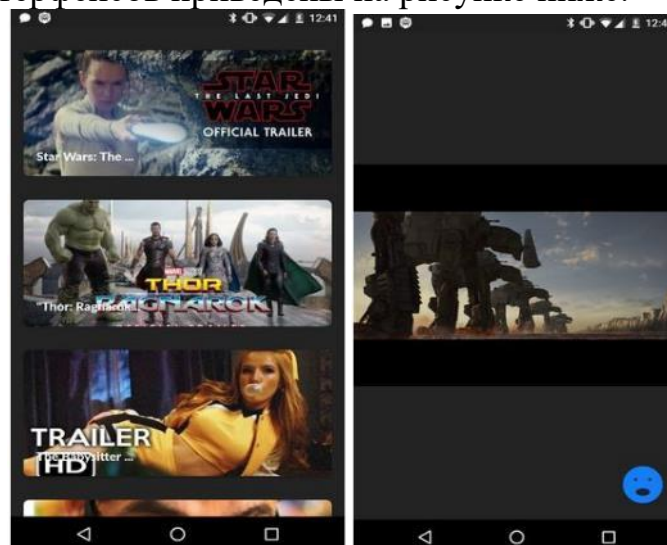


Рис. 2. Основные интерфейсы разработанного мобильного приложения



Алгоритм работы обмена данными между клиентом и сервером сводится к пересылке данных в виде фотографий пользователя серверу и получению обработанных результатов от него в виде JSON файлов с информацией в них об определенных сервером эмоциях пользователя.

В качестве обратной связи с отображением испытываемых эмоций пользователю в окне просмотра видеоролика генерировались смайлы.

В результате, в разработанной мною системе оценка реакции сервером при просмотре видеоролика производилась каждые 15 секунд.

Задержка обратного отображения реакции пользователю составляла от 3 до 5 секунд, что является хорошим результатом, если учитывать то, что обработка данных для дальнейшего их отображения происходит через сеть и включает в себя пересылку данных между клиентом и сервером.

Точность определения эмоций системой составила 66%.

В дальнейшем мне бы хотелось расширить разработанную систему определения эмоциональных реакций пользователя на видеоролики и использовать полученные данные классификации для решения задачи поиска видеороликов по категориям эмоций.

### Литература

1 Демонстрация API от Microsoft Azure для распознавания эмоций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/services/cognitive-services/emotion/>

2 Сверточная нейронная сеть для задачи классификации эмоций в режиме реального времени [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://github.com/oarriaga/face\\_classification/tree/master](https://github.com/oarriaga/face_classification/tree/master)

3 Тестовый набор данных fer2013 для обучения нейронной сети распознаванию эмоций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/c/challenges-in-representation-learning-facial-expression-recognition-challenge/data>

А. Ю. Гетманская

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ

(Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю. А.)

Важнейшие реформы процесса обучения обусловлены уровнем и характером общественного развития. Коренные преобразования в процессе эволюции общества всегда ставили новые цели перед теми, кто занимался процессом передачи накопленного опыта, что, в свою очередь, вело к возникновению новых средств обучения – обучающих систем.

Целью данной работы является математическое моделирование обучающих систем на основе конечных автоматов. Исследуя данную область,